



Illumination apparatus for observing surface defects on shiny surfaces, in particular on painted automotive bodywork

Patent number: DE19839882
Publication date: 2000-04-06
Inventor: WILLING ACHIM (DE)
Applicant: WILLING GMBH DR ING (DE)
Classification:
- international: G01N21/88; G01M11/08; F21S2/00
- european: G01N21/88K
Application number: DE19981039882 19980902
Priority number(s): DE19981039882 19980902

Also published as:

 EP0984271 (A)
 EP0984271 (A)

Abstract not available for DE19839882

Abstract of correspondent: **EP0984271**

The system has a first light arrangement to form a pattern of light and dark edges in a first direction, to detect topographical faults, and a second light arrangement directed in a second direction, to detect non-topographical faults. The first light arrangement is arranged so that it does not interfere with the second light arrangement. The system has a first illumination component to monitor topographical faults, which has a first light arrangement, which generates a luminous intensity with light and dark edges on the surface in a first surveillance direction. A second illumination component illuminates the working area and monitors non-topographical faults, and has a second light arrangement whose light distribution is so arranged so that a beam directed on the surface is not reflected in a second surveillance direction for non-topographical faults. The first light arrangement is arranged or formed, so that it is not detected in the second surveillance direction.

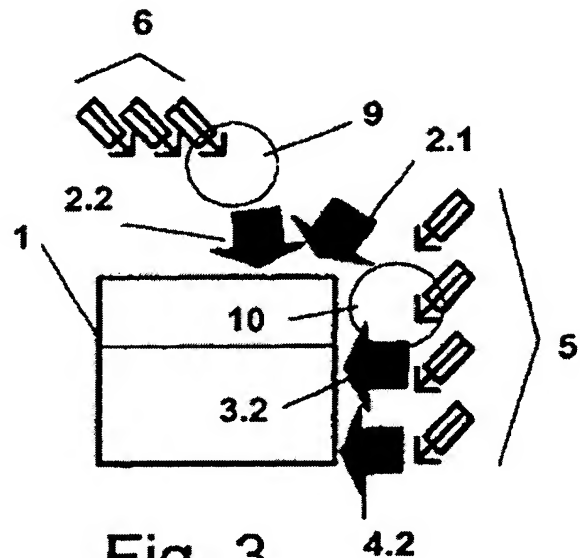


Fig. 3

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 198 39 882 C 2

51 Int. Cl. 7:
G 01 N 21/88
G 01 M 11/08
F 21 S 2/00

21 Aktenzeichen: 198 39 882.4-52
22 Anmeldetag: 2. 9. 1998
43 Offenlegungstag: 6. 4. 2000
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 8. 3. 2001
Veröffentlichungstag
der Berichtigung: 19. 4. 2001

DE 198 39 882 C 2

73 Patentinhaber:
Dr.-Ing. Willing GmbH, 96110 Scheßlitz, DE

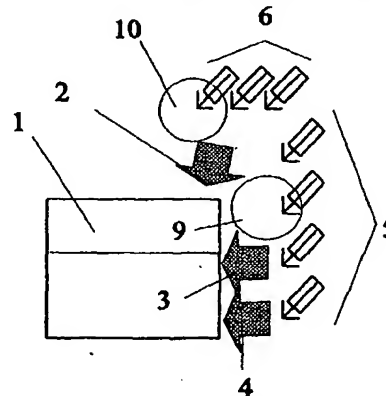
72 Erfinder:
Willing, Achim, Dr.-Ing., 96110 Scheßlitz, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 34 18 317 C1
DE 195 34 145 A1
DE 40 41 166 A1
GB 23 08 656 A

54 Beleuchtungsanlage zur Abmusterung von Oberflächenfehlern an lackierten Automobilkarosserien

57 Beleuchtungsanlage zur Abmusterung von Oberflächenfehlern an Automobilkarosserien, die in mindestens zwei Beleuchtungskomponenten aufgeteilt ist, mit einer ersten Beleuchtungskomponente zur Abmusterung topografischer Fehlerarten, die aus mehreren im Abstand parallel zueinander angeordneten ununterbrochenen oder aus mehreren Teilfeldern zusammengesetzten Leuchtbändern besteht, die bogenförmig oder in einem Vieleck zumindest teilweise um die Karosserie herum oder/und parallel zur Längsachse der Karosserie angeordnet sind und mit einer zweiten Beleuchtungskomponente zur Arbeitsfeldbeleuchtung und Abmusterung nicht-topografischer Fehlerarten bestehend aus einer Vielzahl einzelner Leuchten oder mindestens einer Leuchtenreihe mit zumindest in einer Hauptebene gebündelten Lichtstärkeverteilung von denen zumindest die Seitenflächen oder die horizontalen Flächen der Karosserieoberfläche schräg beleuchtet werden.



DE 198 39 882 C 2

Diese Patentschrift ersetzt die fehlerhaft gedruckte Patentschrift vom 8. 3. 2001

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanlage zur Kontrolle von Oberflächenfehlern auf fertig lackierten, hochglänzenden Karosserien, gleichzeitig soll die Beleuchtung Reparaturarbeiten ermöglichen.

Die Karosserie wird bei dieser Beleuchtung auf einem Transportband kontinuierlich bewegt, während dieser Bewegung sind die Kontrollarbeiten und Reparaturen auszuführen, alternativ soll bei der Beleuchtung auch eine Kontrolle der unbewegten Karosserie möglich sein.

Aus der Patentschrift GB 23 08 656 A ist eine Vorrichtung zur Erfassung von Oberflächenfehlern an Automobilkarosserien bekannt, die aus mehreren in Abstand zueinander parallel angeordneten, aus mehreren Teilfeldern zusammengesetzten Leuchtbändern besteht. Die Leuchten können bogenförmig um die Längsachse der Karosserie angeordnet sein und/oder sich parallel zu dieser Längsachse erstrecken. Die Lichtstärkeverteilungen sind der Karosserie jeweils zugewandt.

Die Leuchten erfüllen eine Doppelfunktion:

Einerseits wird für die Erkennung topografischer Fehler auf der ansonsten glatten Karosserieoberfläche eine Beleuchtungsstruktur zur Verfügung gestellt, die sich auf der Karosserie als Leuchtdichtestruktur abbildet. An Verwerfungen dieser an sich regelmäßigen Struktur können Fehler erkannt werden.

Andererseits wird durch die gleichen Leuchten eine Grundbeleuchtung zur Verfügung gestellt, die Reparaturarbeiten ermöglicht.

Weiterhin sollen in der Beleuchtungsanlage nicht-topografische Oberflächenfehler erkannt werden, bei denen keine Verwerfungen der Oberflächen stattfinden. Diese letzteren Fehler sind wiederum nur gut erkennbar, wenn sie von keiner Leuchtdichtestruktur überlagert werden.

Nachteilig ist deshalb bei diesen Anlagen, dass die Grundbeleuchtung durch die Struktur der Leuchtenabbildungen überlagert wird und eine Abmusterung deshalb nur in relativ kleinen Feldern zwischen den Leuchtenabbildungen möglich ist. Weiterhin nachteilig bei diesen Anlagen ist die Bereitstellung einer ausreichend hellen Grundbeleuchtung benötigte hohe Leuchtdichte der Lampen. Dies bedeutet starke physiologische und psychologische Blendung bei direktem Einblick, beispielsweise in gegenüberliegende Leuchten.

Zudem entstehen auf hellen Karosserien so hohe Leuchtdichten, daß die Beleuchtungsstrukturen der Beleuchtungsanlage sich nicht mehr genügend kontrastreich abbilden. Wird deshalb die Grundhelligkeit der Anlage gedimmt, so wird auch die Abbildung der Leuchten auf der Karosserie dunkler und der Kontrast ist wiederum für eine gute Erkennung nicht ausreichend. Abhilfe sind deshalb Lampen unterschiedlicher Lichtfarbe, die an weißen Oberflächen den Leuchtdichtekontrast durch einen Farbkontrast ersetzen.

Durch die damit verbundene Veränderung der Lichtfarbe der Grundbeleuchtung ergibt sich wiederum der Nachteil, daß eine Farberkennung nicht mehr in der benötigten Genauigkeit möglich ist.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Beleuchtung zu finden, die die oben genannten Nachteile vermeidet, die eine Beleuchtungsstruktur zur Erkennung der topografischen Fehler zur Verfügung stellt und eine Grundbeleuchtung zur Erkennung der übrigen Fehler und der Farbe.

Zur Lösung der Erfindungsaufgabe wird die Beleuchtungsanlage in zwei prinzipiell unterschiedliche Beleuchtungskomponenten getrennt, die mit getrennten Lampen und Leuchten aber in einer einheitlichen Anlage realisiert werden.

Die Grundbeleuchtung wird erfindungsgemäß so ausgeführt, daß für eine Person in Arbeitsposition möglichst wenig Reflexe der Beleuchtungsstruktur auf der Karosserie erkennbar werden, weiterhin wird die Grundbeleuchtung so dimensioniert, daß in üblichen Blickrichtungen, z. B. zur gegenüberliegenden Seite keine Direktblendung und möglichst auch keine Reflexblendung auftritt.

Durch die Verwendung einer geeigneten Lichtfarbe durch Auswahl entsprechend geeigneter Lampen, sowie durch die richtige Zuordnung von Beleuchtungsrichtung und Beobachtungsrichtung wird zumindest eingeschränkt eine Farberkennung möglich.

Durch Anordnung der Grundbeleuchtung in unmittelbarer Nähe der Karosserie, ohne daß die Leuchten, die die eine Karosserie beleuchten nennenswert auf die benachbarte Karosserie überstrahlen, ist es erfindungsgemäß möglich, eine Anpassung an die Reflexionseigenschaften der Karosserie durchzuführen, so daß zu hohe Leuchtdichten heller Karosserien abgesenkt werden können.

Die Eigenschaften der Grundbeleuchtung werden erfindungsgemäß verwirklicht durch eine Beleuchtungsgeometrie bei der Leuchten im wesentlichen parallel zur Längsachse oder bei bewegter Karosserie zur Transportrichtung angeordnet werden. Jede andere Aufstellungsgeometrie ist jedoch auch möglich, z. B. eine Anordnung in vertikaler Richtung. Die Leuchten können über Kopf, seitlich neben der Karosserie, sowie auch im Bodenbereich angeordnet sein.

Erfindungsgemäß ist die Lichtverteilung der Leuchten so auszurichten, daß die Lichtstrahlen zumindest in der Hauptstrahlrichtung in Ebenen quer zur Längsachse der Karosserie, bei bewegter Karosserie zur Transportrichtung schräg, vorzugsweise unter 45° auf die Karosserieoberfläche auftreffen.

Dies kann in regelmäßigen Abständen durch Leuchten mit punktförmigen oder kompakten Lampen realisiert werden, deren Lichtstärkeverteilung zumindest in der Hauptstrahlrichtung eng gebündelt sind. Derartige Lichtquellen besitzen sehr hohe Leuchtdichten und sind deshalb besonders geeignet Schleif- und Polierfehler erkennbar zu machen.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Leuchten mit langgestreckten Lichtquellen, z. B. Leuchtstofflampen zu benutzen, deren Lichtstärkeverteilungen in der Hauptstrahlrichtung eng gebündelt sind. Diese Lampen besitzen niedrige Leuchtdichten, so daß die verursachte Blendung reduziert wird. Auch sind für die Farbabbildung benötigte Lichtfarben mit Leuchtstofflampen besser zu realisieren.

Vorteilhaft kann auch eine Mischung zwischen beiden Leuchtentypen sein, so daß die Vorteile beider Systeme genutzt werden können. Auch ist es möglich beide Systeme abwechselnd oder schaltbar zu verwenden.

Die Strahlengänge sind möglichst kongruent auszuführen um Direktblendung zu vermeiden und Leuchtenteile die sich auf der Oberfläche der Karosserie abbilden können, sind möglichst dunkel und reflexfrei zu halten.

In Sonderfällen kann der Strahlengang auch umgedreht werden, so daß die Leuchten die Oberfläche senkrecht beleuchten und die Beobachtung schräg, vorzugsweise unter 45° erfolgt.

Typische Lösungen und Anordnungen sind in den Bildern 1 bis 11 beispielhaft dargestellt.

Die zweite Komponente der Beleuchtungsanlage liefert erfindungsgemäß eine Beleuchtungsstruktur, die sich als Leuchtdichtestruktur auf der Karosserie abbildet zur Erkennung topografischer Fehler.

Die Beleuchtungsstruktur kann im wesentlichen tunnelförmig um die Karosserie herum angeordnet sein, sowohl

über Kopf, seitlich neben der Karosserie als auch im Bodenbereich.

Nachteilig ist nach dem Stand der Technik die mit dieser Beleuchtungsanordnung entstehende Direktblendung durch gegenüberliegende Leuchten, sowie auch die Abbildung der Beleuchtungsstruktur auf der Karosserie unter allen Blickrichtungen, so daß die Erkennung von nicht-topografischen Fehlern erschwert wird.

Erfindungsgemäß wird deshalb vorgeschlagen, die Lichtverteilung dieser Leuchten so zu gestalten, daß sie bei senkrechtem Einblick dunkel bleiben. Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme wird gleichzeitig vermieden, daß in Blickrichtung zur Abmusterung nicht-topografischer Fehler sich diese Leuchten bereits ungewollt in dem Sehfeld der abmusternden Person abbilden.

Strahlen die Leuchten demnach nur unter schrägen Winkeln ab, so kann die betroffene Person durch Wahl ihres Blickwinkels bewußt entscheiden, ob sie Fehler in einem gleichmäßig ausgeleuchteten Feld ohne Irritation durch Leuchtdichtestrukturen erkennen will, also nicht-topografische Fehler, oder ob topografische Fehler erkennbar werden sollen, die sich in einer Verformung der Oberfläche auswirken und für deren Erkennung die Abbildung einer Leuchtdichtestruktur benötigt wird.

Bei entsprechender Anordnung der Leuchten für die Grundbeleuchtung im Verhältnis zu den Leuchten für die Abmusterung topografischer Fehler kann die oben geschilderte Unterscheidung der für beide Fehlerarten benötigten Blickrichtungen auch bei einer Anordnung der Leuchten der zweiten Beleuchtungskomponente parallel zur Längsachse der Karosserie entsprechend der Erfindung realisiert werden. Die gilt insbesondere für im Bodenbereich und über Kopf angeordnete Leuchten zur Abmusterung der bodennahen Partie der seitlichen Karosseriefächen und zur Abmusterung der horizontalen Flächen.

In diesen Fällen ist auch eine Kombination der Leuchtkörper der ersten und der zweiten Komponente denkbar.

Die Komponenten zur Strukturbeleuchtung müssen keinen Beitrag zur Grundbeleuchtung liefern, somit kann ihre Leuchtdichte soweit reduziert werden, daß Blendungserscheinungen vermieden werden.

Reicht die Leuchtdichte der Komponente der Strukturbeleuchtung an sehr hellen Karosserien wegen der durch die Grundbeleuchtung verursachten hohen Leuchtdichten für eine Fehlererkennung nicht aus, so kann die Grundbeleuchtung, die sich im direkten Nahfeld der Karosserie befindet so gedimmt werden, daß die Leuchtdichte auf der Karosserie eine Abbildung der Beleuchtungsstruktur nicht verhindert.

Weiterhin kann es vorteilhaft sein, daß die Leuchten zur Darstellung der Beleuchtungsstruktur unter sehr flachen Winkeln wieder abgeschirmt sind, um den Gesamteindruck des Raumes angenehm zu gestalten.

Prinzipielle Anordnungen und Leuchtenlösungen sind in den Bildern 1 bis 25 beispielhaft dargestellt.

Bild 1 zeigt im Schnitt die Karosserie 1 die im Dachbereich aus der Richtung 2 und im Seitenbereich aus der Richtung 3 und im unteren Bereich aus Richtung 4 beobachtet wird. Dies entspricht der Blickrichtung bei Reparaturarbeiten und bei der Abmusterung von Oberflächeneigenschaften ohne topografische Effekte.

Die Leuchten 5 sind übereinander angeordnet und beleuchten die Seite der Karosserie aus schräger Richtung.

Die Leuchten 6 beleuchten das Dach aus schräger Richtung und sind hinter dem Beobachter angeordnet. Dadurch wird bei normaler Blickrichtung im Arbeitsfeld eine Beleuchtungsstruktur nicht sichtbar. In Reflexionsrichtungen außerhalb der normalen Blickrichtung könnten Leuchten der zweiten Komponente angeordnet werden.

Bild 2 zeigt die Draufsicht auf eine Karosserie mit den seitlich angeordneten Leuchten 5 und den Dachleuchten 6. Die Beleuchtungsrichtung 7 ist schräg auf die Seite der Karosserie gerichtet, die Beleuchtungsrichtung 8 ist schräg auf das Dach gerichtet.

Bild 3 zeigt wiederum den Schnitt durch eine Karosserie mit den seitlich angeordneten Leuchten 5 und den im Dachbereich angeordneten Leuchten 6, die das Arbeitsfeld von der gegenüberliegenden Seite her so beleuchten, daß wiederum Reflexe bei normaler Blickrichtung nicht entstehen.

Bild 4 zeigt die Draufsicht auf eine Karosserie mit den seitlich angeordneten Leuchten 5 und den Dachleuchten 6. Die Beleuchtungsrichtung 7 ist schräg auf die Seite der Karosserie gerichtet, die Beleuchtungsrichtung 8 ist schräg auf das Dach gerichtet, aus entgegengesetzter Richtung wie in **Bild 2**.

Bild 5 zeigt im Schnitt die Karosserie 1 die im Seitenbereich aus der Richtung 3 und 4 beobachtet wird. Im Gegensatz zu **Bild 3** sind die Leuchten 5 nunmehr auch im Dachbereich angeordnet. Die Lichtverteilung 9 wird prinzipiell beibehalten.

Bild 6 zeigt die Draufsicht auf eine Karosserie mit den seitlich angeordneten Leuchten 4 und 5. Die Beleuchtungsrichtung 7 ist schräg auf die Seite der Karosserie gerichtet, die Beleuchtungsrichtung 8 ist schräg auf das Dach gerichtet, aus entgegengesetzter Richtung wie in **Bild 2**.

Bild 7 zeigt die Lichtstärkeverteilung 10 einer der Leuchten 6 und 5 nach **Bild 1**, die in ihrer Hauptstrahlrichtung schräg auf die Oberfläche der Karosserie gerichtet ist.

Bild 8 zeigt die Lichtstärkeverteilung einer der Leuchten 6 nach **Bild 3**, die in ihrer Hauptstrahlrichtung schräg auf die Oberfläche der Karosserie gerichtet ist.

Bild 9 zeigt im Schnitt die Anbringung von schräg strahlenden Leuchten 11 im Bodenbereich für die Beobachtungsrichtung 4, die auf die untere Partie der Karosserie gerichtet ist.

Bild 10 zeigt die Lichtstärkeverteilung 12 einer der Leuchten 11.

Bild 11 zeigt im Schnitt die Karosserie 1 eine Beleuchtungsgeometrie entsprechend **Bild 1** in Kombination mit **Bild 9**, jedoch nunmehr symmetrisch auf beiden Seiten der Karosserie. Auch jetzt wird bei normaler Blickrichtung im Arbeitsfeld eine Beleuchtungsstruktur nicht sichtbar.

In den Bildern 12, 13 und 14 wird die Karosserie im Schnitt, in Seitenansicht und in Draufsicht dargestellt.

Im Dachbereich wird die Karosserie aus den Richtungen 2 und im Seitenbereich aus den Richtungen 3 und 4 schräg zur Oberfläche der Karosserie beobachtet. In diesen Richtungen bilden sich die an den tunnelförmigen Rahmen 13, 14, 15 angebrachten Leuchten in senkrechter Formation 13.1 und 13.3 sowie in horizontaler Formation 13.2 auf der glänzenden Oberfläche der Karosserie ab. Die in der senkrechten Formation 13 angebrachten Leuchten besitzen Lichtstärkeverteilung 16, 18 gemäß **Bild 15**. Die in horizontaler Formation 13 angebrachten Leuchten besitzen Lichtstärkeverteilungen 18, 19 gemäß **Bild 16**.

Bild 15 zeigt die Lichtstärkeverteilung 16, 17 im senkrechten Teil des Rahmens 13. Aus der gegenüberliegenden Seite erscheint die Leuchte dunkel, erst unter schräger Einsicht werden sowohl in direkter Sicht als auch in der Abbildung über die Karosserieoberfläche die Maxima der Lichtverteilung 16 und 17 wirksam.

Entsprechendes gilt für **Bild 16** mit den Maxima 18 und 19.

In den Bildern 17, 18 und 19 wird die Karosserie im Schnitt, in Seitenansicht und in Draufsicht dargestellt um die Verlängerung der aus den Bildern 12, 13 und 14 bekannten ringförmigen Anordnung im Bodenbereich durch die

Leuchten 20, 21 und 22 zu zeigen. Diese Bodenleuchten bedienen in erster Linie die Abmusterung im unteren Karosseriebereich. Eine günstige Lichtverteilung 23, 24 im Bild 20 dargestellt.

In den Bildern 21, 22 und 23 wird die Karosserie im Schnitt, in Seitenansicht und in Draufsicht dargestellt. Diesmal sind die Leuchten 25 im Bodbereich und 26 im Dachbereich zur Erkennung der topografischen Fehler parallel zur Längsachse der Karosserie angeordnet.

Die Blickrichtungen 4.2 und 2.2 sind ausgewählt für die Abmusterung nicht-topografischer Fehlerarten, die Leuchten 25 und 26 bilden sich in diesen Richtungen nicht ab. Bei einer Änderung der Blickrichtungen in die neuen Richtungen 4.1 und 2.1 jedoch, entstehen Ablendungen der Leuchtenreihen 25 und 26 und somit wird die Erkennung topografischer Fehler ermöglicht.

In Bild 24 wird beispielhaft eine Leuchte für die Darstellung der Beleuchtungsstruktur im Schnitt erläutert. Diese Leuchte ist typisch für eine Anbringung beispielsweise am Rahmen 13.

Eine Lampe 27 wird durch die lichtundurchlässige Blende 28 gegenüber der senkrechten Blickrichtung 30 abgeschirmt.

Die transluzente nach oben sich verjüngende Haube 29 bildet sich auf der Karosserieoberfläche ab und wird wegen ihrer Form erst unter schrägen Einblickwinkeln 31 und 32 sichtbar.

In Bild 25 wird beispielhaft eine Leuchte für die Darstellung der Beleuchtungsstruktur im Schnitt erläutert. Diese Leuchte ist typisch für eine Anbringung im Kopfbereich parallel zur Längsachse der Karosserie zur Beleuchtung von horizontalen Flächen. Eine Lampe 27 wird durch die lichtundurchlässige Blende 28 gegenüber einem direkten Einblick aus der Blickrichtung 33 abgeschirmt.

Die transluzente auf der sich von der Karosserie entfernenden Seite verjüngende Haube 29, die im Dachbereich lichtundurchlässig sein kann, bildet sich auf der Karosserieoberfläche wegen der durch die Umlenkung an der Karosserie erzeugten anderen Blickwinkel ab und ermöglicht somit die Erkennung topografischer Fehler.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsanlage zur Abmusterung von Oberflächenfehlern an Automobilkarosserien, die in mindestens zwei Beleuchtungskomponenten aufgeteilt ist, mit einer ersten Beleuchtungskomponente zur Abmusterung topografischer Fehlerarten, die aus mehreren im Abstand parallel zueinander angeordneten ununterbrochenen oder aus mehreren Teilfeldern zusammengesetzten Leuchtbändern besteht, die bogenförmig oder in einem Vieleck zumindest teilweise um die Karosserie herum oder/und parallel zur Längsachse der Karosserie angeordnet sind und mit einer zweiten Beleuchtungskomponente zur Arbeitsfeldbeleuchtung und Abmusterung nicht-topografischer Fehlerarten bestehend aus einer Vielzahl einzelner Leuchten oder mindestens einer Leuchtenreihe mit zumindest in einer Hauptebene gebündelten Lichtstärkeverteilung von denen zumindest die Seitenflächen oder die horizontalen Flächen der Karosserieoberfläche schräg beleuchtet werden.
2. Beleuchtungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchten mit Leuchtstofflampen bestückt sind.
3. Beleuchtungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchten mit punktförmigen oder kompakten Lichtquellen bestückt sind.

4. Beleuchtungsanlage nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchten der zweiten Beleuchtungskomponente in Ebenen quer zur Hauptachse der Karosserie schräg auf die senkrechten oder waagerechten Karosserieoberflächen strahlen.

5. Beleuchtungsanlage nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchten der zweiten Beleuchtungskomponente in Ebenen parallel zur Hauptachse der Karosserie schräg auf die senkrechten oder waagerechten Karosserieoberflächen strahlen.

6. Beleuchtungsanlage nach den Ansprüchen 1, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchten der zweiten Beleuchtungskomponente unter einem Winkel von 45° auf die senkrechten und waagerechten Karosserieflächen strahlen.

7. Beleuchtungsanlage nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchten der zweiten Beleuchtungskomponente so gestaltet sind, daß ihre Lichtaustrittsflächen außerhalb ihrer Lichtbündelung in auf die abmusternde Person zugewandten Richtungen dunkel erscheinen.

8. Beleuchtungsanlage nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchten der zweiten Beleuchtungskomponente in Abhängigkeit von den Oberflächeneigenschaften der von ihnen beleuchteten Karosserie so dimmbar sind, daß die Leuchtdichte auf hellen Karosserien abgesenkt wird.

9. Beleuchtungsanlage nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Leuchten der zweiten Beleuchtungskomponente mit Lampen mit einer für die Farbabmusterung geeigneten spektralen Ausstrahlung bestückt sind.

10. Beleuchtungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtbänder der ersten Beleuchtungskomponente jeweils in Ebenen quer zur Längsachse der Karosserie angeordnet sind.

11. Beleuchtungsanlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtbänder der ersten Beleuchtungskomponente, die bogenförmig oder in einem Vieleck zumindest teilweise um die Karosserie herum angeordnet sind, sich in einem vorbestimmten Abstand wiederholen.

12. Beleuchtungsanlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der vorbestimmte Abstand 1 bis 3 m beträgt.

13. Beleuchtungsanlage nach den Ansprüchen 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtbänder der ersten Beleuchtungskomponente in Abstrahlrichtungen senkrecht auf die Karosserie keine oder nur geringe Leuchtdichten besitzen.

14. Beleuchtungsanlage nach den Ansprüchen 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß Leuchtbänder der ersten Beleuchtungskomponente parallel zur Längsachse der Karosserie angeordnet sind.

15. Beleuchtungsanlage nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtbänder der ersten Beleuchtungskomponente gegen direkten Einblick aus der Richtung abmusternder Personen abgeschirmt sind.

16. Beleuchtungsanlage nach den Ansprüchen 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtbänder der ersten Beleuchtungskomponente, auf der der Karosserie zugewandten Seite zumindest in Richtungen schräg zur Oberfläche der Karosserie nach einer oder nach beiden Seiten Licht abstrahlen.

17. Beleuchtungsanlage nach den Ansprüchen 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchten der ersten und der zweiten Beleuchtungskomponente miteinander in einem Gehäuse kombiniert sind.

18. Beleuchtungsanlage nach den Ansprüchen 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchten der Lichtbänder der ersten Beleuchtungskomponente, die bogenförmig oder in einem Vieleck zumindest teilweise um die Karosserie herum angeordnet sind, auf der der Karosserie zugewandten Seite Blenden zur Abschirmung von hinter den Blenden angeordneten Lampen besitzen, und daß auf dieser Blende auf der der Karosserie abgewandten Seite eine transluzente Haube angebracht ist, die sich mit zunehmendem Abstand zur Blende verjüngt.

19. Beleuchtungsanlage nach den Ansprüchen 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchten der Lichtbänder der ersten Beleuchtungskomponente, die parallel zur Längsachse der Karosserie ausgerichtet sind, auf der einer abmusternden Person zugewandten Seite Blenden zur Abschirmung von hinter den Blenden angeordneten Lampen besitzen, und daß auf dieser Blende auf der der Karosserie abgewandten Seite eine transluzente Haube angebracht ist, die sich mit zunehmendem Abstand zur Blende verjüngt.

20. Beleuchtungsanlage nach Anspruch 7 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die abmusternde Person durch einen oder mehrere Sensoren ersetzt wird, welche die Karosserie unter unterschiedlichen Winkeln beobachten.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

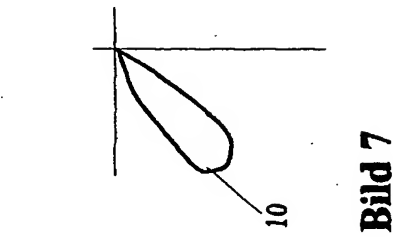


Bild 7

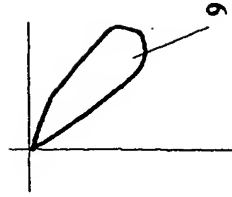


Bild 8

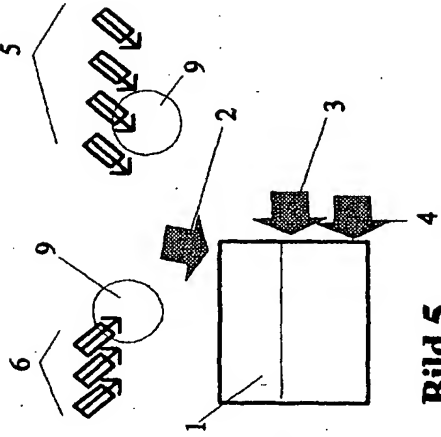


Bild 5

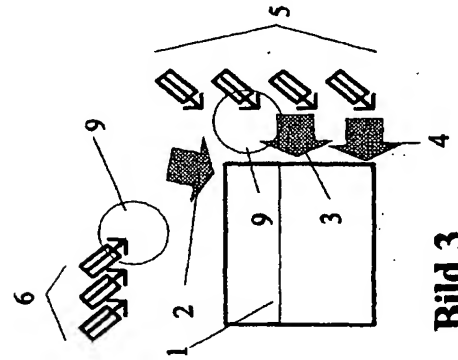


Bild 3

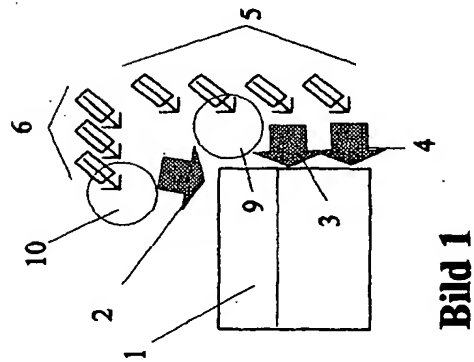


Bild 1

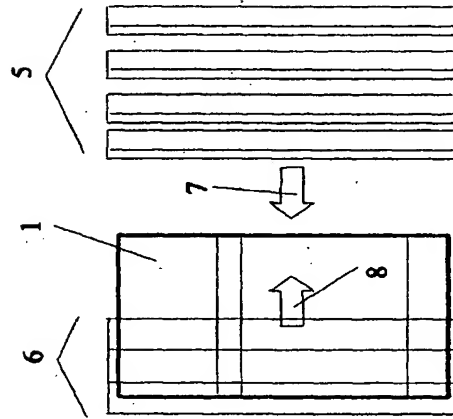


Bild 6

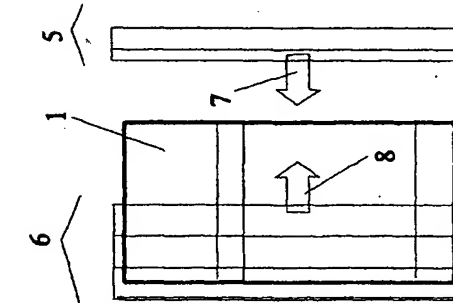


Bild 4

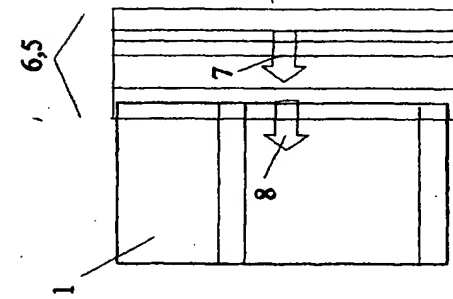
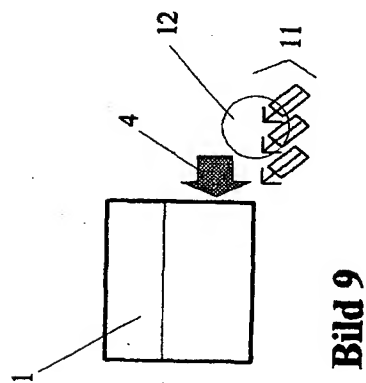
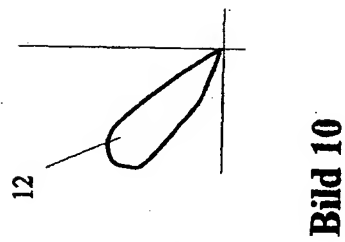
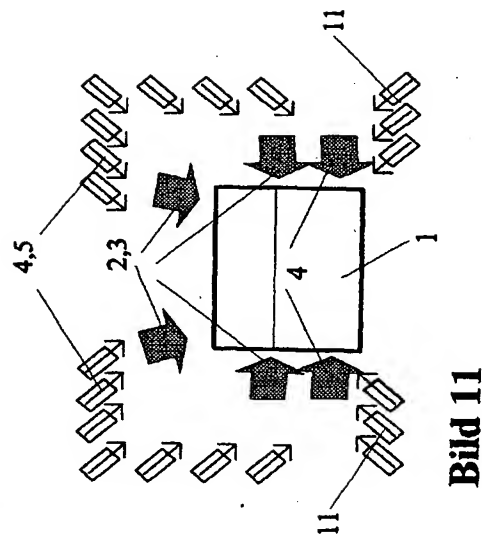


Bild 2



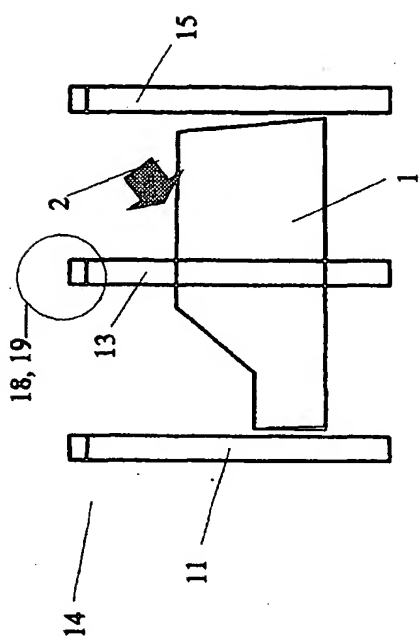


Bild 13

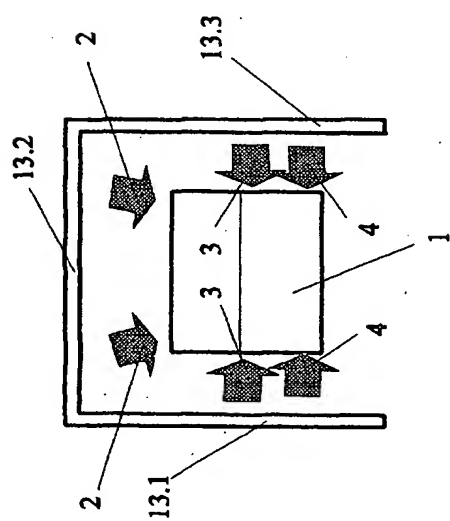


Bild 12

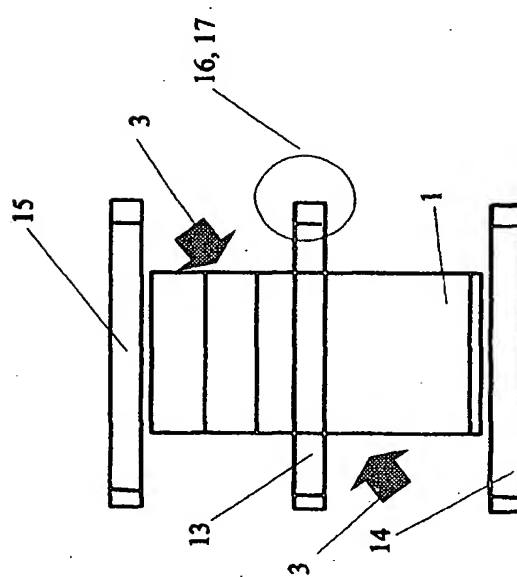


Bild 14

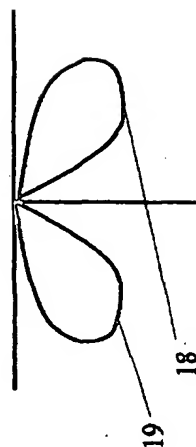


Bild 16

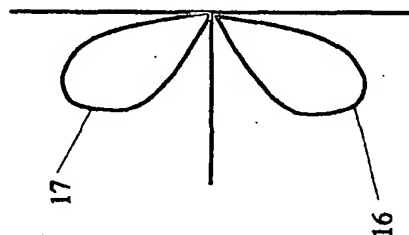


Bild 15

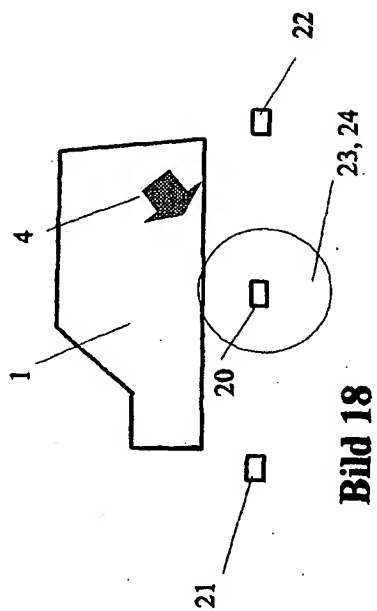


Bild 18

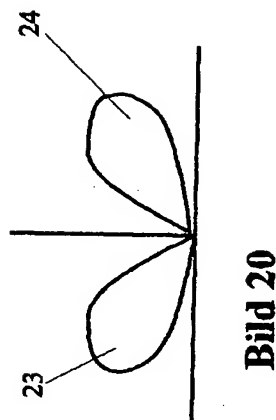


Bild 20

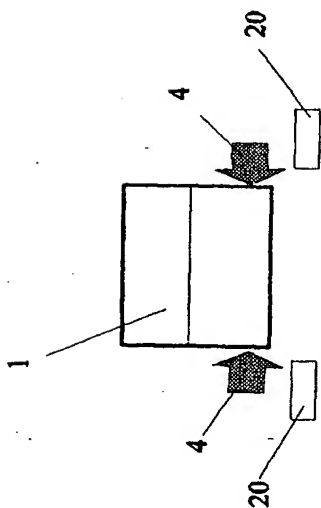


Bild 17

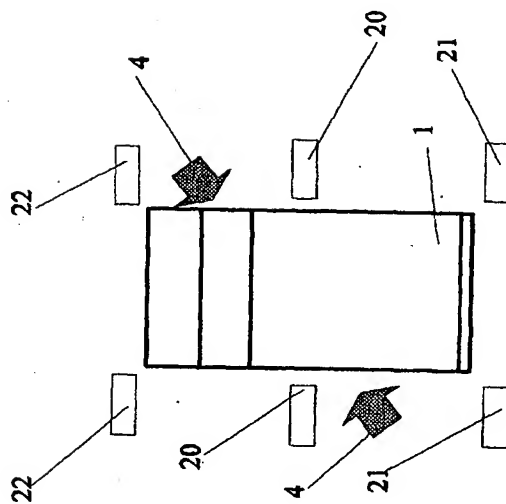


Bild 19

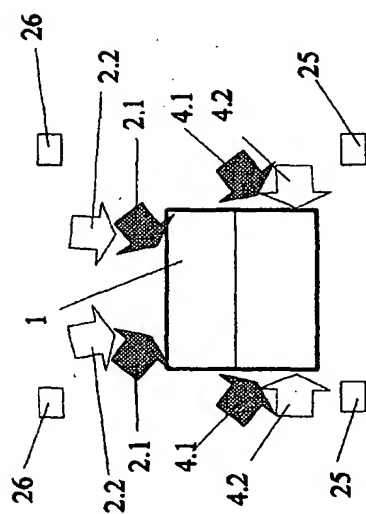


Bild 21

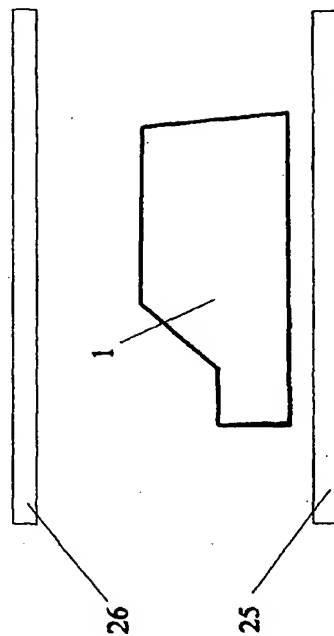


Bild 22

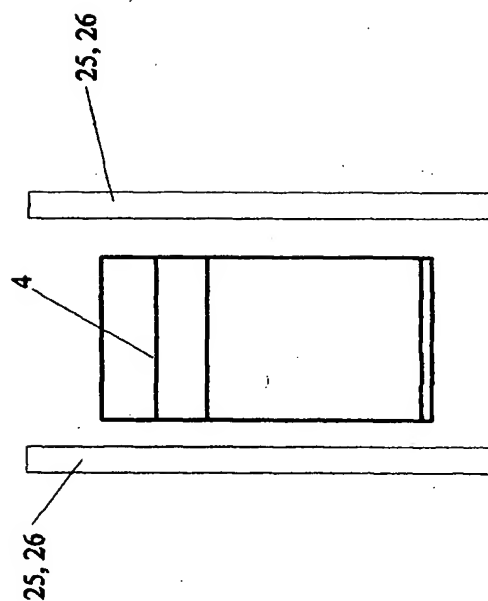


Bild 23

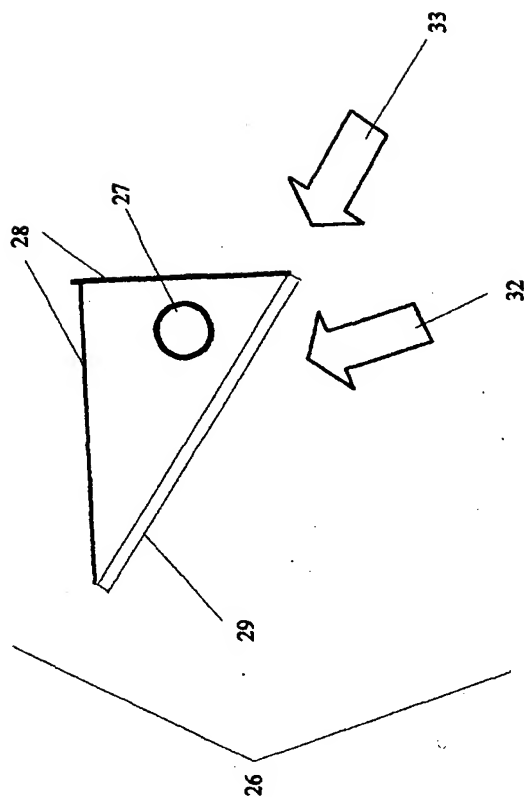


Bild 25

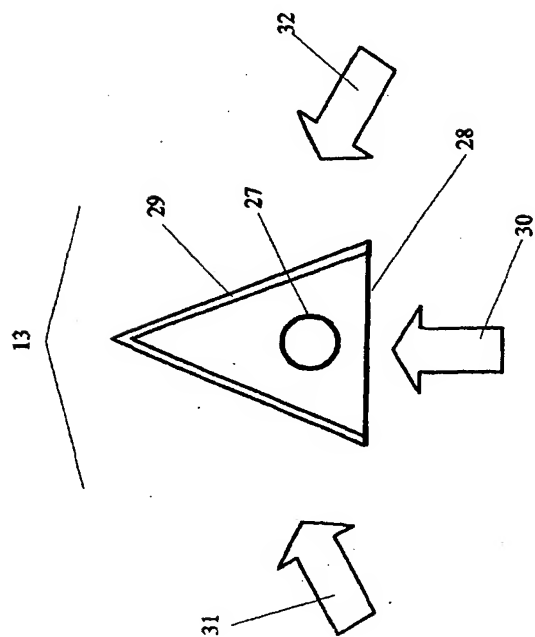


Bild 24